



“CONTROL DEL ACCIDENTE CEREBROVASCULAR AGUDO POR PARTE DE LOS SEM: CLASIFICACIÓN PREHOSPITALARIA”

EN ESTE ARTÍCULO se hace un análisis del proceso de atención al paciente con accidente cerebrovascular (ACV) agudo desde que se activa el servicio de emergencias médicas (SEM), hasta que se ingresa al enfermo en un centro hospitalario, especializado o no en el tratamiento de esta patología, e intenta transmitir la importancia del factor tiempo y de cómo optimizar la asistencia para que el paciente pueda beneficiarse cuanto antes de un tratamiento fibrinolítico, ya que las posibilidades de recuperación del paciente dependen del momento de su aplicación.

La labor del “código ICTUS”, tal y como queda reflejado en el artículo, es la de cohesionar a todos los que intervienen en la atención al paciente con ictus para minimizar los tiempos de la cadena asistencial. Los esfuerzos por no agotar la ventana terapéutica (hoy reducida a 3 h, con un tiempo puerta-aguja de 60 min según el National Institute of Neurological Disorders and Stroke) deben comprender desde el inicio de los síntomas hasta la administración del fibrinolítico en el hospital, pasando por la asistencia y traslado por los servicios de emergencias extrahospitalarios.

En este sentido, se ha demostrado que el desconocimiento por parte de la población de los signos de alarma, favorece el retraso del ingreso hospitalario del paciente, por lo que sería de gran interés fomentar programas de educación eficaces que ayudaran a la población a reconocer el cuadro, en aras de una activación de los sistemas de emergencia lo más rápida posible.

En la misma línea, la asistencia prehospitalaria así como el traslado del paciente no deberían retrasar su llegada al hospital donde podrá recibir el tratamiento definitivo, por lo que se hacen imprescindibles protocolos de actuación que vinculen estrechamente ambos niveles asistenciales, en colaboración con representantes de cada una de las especialidades hospitalarias que van a intervenir a lo largo del proceso.

Salvo casos excepcionales en los que los profesionales del centro de llamadas de los SEM lo estimen oportuno, las unidades de soporte vital avanzado no suelen ser el recurso elegido como primera opción para la asistencia de estos pacientes, por lo que es notable el número de traslados que se realizan en unidades de soporte vital básico o ambulancias convencionales. Lamentablemente, el personal paramédico a

cargo de estas unidades no siempre recibe la formación ni el adiestramiento necesarios para el manejo de estos enfermos, lo que parece fundamental para poder prestar una asistencia correcta y eficiente, así se evitan retrasos que podrían hacer fracasar la aplicación del tratamiento y aumenta el número de activations de códigos ictus.

De entre las escalas que se mencionan en el artículo, la Cincinnati Prehospital Stroke Scale resulta una herramienta muy adecuada para los servicios de emergencias extrahospitalarias, válida tanto para personal sanitario como para técnicos de transporte e incluso para el resto de la población, por su sencillez, rapidez de aplicación y su alto valor predictivo positivo (cuando los 3 signos que evalúa son anormales, la probabilidad de encontrarnos ante un ACV agudo supera el 85%).

En 061 Aragón, se ha desarrollado un protocolo de “Código ictus extrahospitalario” junto con los 2 hospitales de la comunidad autónoma en los que se realiza fibrinólisis (Hospital Universitario Miguel Servet y Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa).

Los tiempos registrados en nuestros pacientes que han recibido tratamiento fibrinolítico fueron (mediana-percéntil: 25-75 min): inicio de los síntomas-aviso al 061 = 17 min (12,25-25,25), inicio de los síntomas-hospital = 52 min (35-75), puerta-tomografía computarizada = 31 min (21-41,75), puerta-aguja de 74 min (62-94).

En cuanto al traslado secundario de pacientes procedentes de otros centros hospitalarios donde se les había realizado una primera asistencia, en nuestra experiencia ninguno de ellos pudo llegar antes de las 3 h del inicio de los síntomas; por tanto, corroboramos la idea que expone el artículo que ante un paciente con ictus dentro del período ventana, el centro regulador del SEM debería evitar la derivación a centros en los que no se realice fibrinólisis y si la distancia a dicho hospital es superior a 1 h de traslado en ambulancia, el transporte más idóneo sería el aéreo, ya que de otra forma la ventana terapéutica se habría agotado.

Por otra parte, en el caso de que el transporte aéreo fuese imposible o que el paciente hubiese sido valorado en otro centro en el que no se realizara fibrinólisis, consideramos que en estos centros debería aplicarse el tratamiento gracias a técnicas de telemedicina y, posteriormente, derivar al paciente al centro especializado.

Laura Jiménez Ausejo^a y Belén Gros Bañeres^b

^aMédico de emergencias de 061 Aragón.

^bServicio de urgencias. Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza.

**CONTROL DEL ACCIDENTE CEREBROVASCULAR AGUDO POR PARTE DE LOS SEM:
CLASIFICACIÓN PREHOSPITALARIA (DOCUMENTO FUENTE PARA LA DECLARACIÓN
DE POSICIONAMIENTO DE LA NAEMSP)**

- **La viabilidad del tejido cerebral isquémico** disminuye rápidamente con el tiempo, lo que repercute no sólo en la eficacia de los tratamientos farmacológicos y las intervenciones dirigidas hacia la reperfusión, la neuroprotección y la limitación de la hemorragia, sino también en lo que se refiere al control de la presión arterial, la corrección de la hiperglucemia o la hipoglucemia, y la reversión de la hipoxemia.
- En 1995, en el estudio National Institute of Neurological Disorders and Stroke (NINDS), se demostró que la administración intravenosa de **activador del plasminógeno tisular** (tPA, *tissue plasminogen activator*) tenía utilidad clínica en un grupo seleccionado de pacientes con **accidente cerebrovascular (ACV) isquémico agudo**.
- Los pacientes presentan un **efecto beneficioso** máximo tras la administración intravenosa de tPA cuando este tratamiento se inicia lo antes posible durante las **primeras 3 h** desde el comienzo de los síntomas.
- **La fibrinólisis intraarterial** durante las primeras 6 h desde el inicio del infarto en el territorio dependiente de la arteria cerebral media mejoró la evolución en un ensayo clínico de fase 3 realizado con asignación aleatoria.
- **La embolectomía mecánica intravascular** con el dispositivo MERCI Clot Retriever efectuada durante las primeras 8 h desde el comienzo del cuadro dio lugar a buenos resultados técnicos en lo relativo a la recanalización, y fue aprobada por la FDA en 2004 para el restablecimiento del flujo sanguíneo en el árbol vascular cerebral de pacientes con ACV isquémico agudo.
- La **estrecha ventana terapéutica** del tratamiento del ACV tiene implicaciones importantes respecto al funcionamiento de los servicios de emergencias médicas.
- Dos instrumentos para la detección prehospitalaria del ACV que se utilizan con frecuencia, el **Los Angeles Prehospital Stroke Screen (LAPSS)** y la **Cincinnati Prehospital Stroke Scale (CPSS)**, han demostrado poseer niveles de sensibilidad superiores al 90%.
- Recientemente se ha introducido el instrumento **Melbourne Ambulance Stroke Screen (MASS)**, que es una combinación de los instrumentos CPSS y LAPSS y que también ha permitido una sensibilidad del 90%.
- Únicamente la interpretación adecuada de la **tomografía computarizada o la resonancia magnética craneales** por un médico especializado en ello, permite determinar si el ACV tiene una etiología isquémica o hemorrágica, lo que facilita la selección de los tratamientos.
- Se ha demostrado que la **notificación prehospitalaria** en los casos de ACV reduce los retrasos entre la llegada del paciente al servicio de urgencias y la realización de la evaluación neurológica y de los estudios de imagen cerebrales iniciales, incrementando la proporción de pacientes que reciben tratamiento de reperfusión.
- El momento de inicio es un componente esencial de los instrumentos de valoración prehospitalaria del ACV y puede constituir un elemento para determinar la **clasificación y la modalidad de transporte**.
- El traslado mediante **sistemas de aeromedicina** puede reducir los tiempos de tránsito, incrementar la disponibilidad del tratamiento trombolítico para las personas que residen en comunidades rurales y mantener, al mismo tiempo, una buena rentabilidad económica.

CONTROL DEL ACCIDENTE CEREBROVASCULAR AGUDO POR PARTE DE LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS MÉDICAS: CLASIFICACIÓN PREHOSPITALARIA (DOCUMENTO FUENTE PARA LA DECLARACIÓN DE POSICIONAMIENTO DE LA NAEMSP)

T.J. Crocco, J.C. Grotta, E.C. Jauch, S.E. Kasner, R.U. Kothari, B.R. Larmon, J.L. Saver, M.R. Sayre y S. M. Davis

PREHOSPITAL EMERGENCY CARE. 2007;11:313-7

INTRODUCCIÓN

El accidente cerebrovascular constituye en Estados Unidos la tercera causa de fallecimientos y la causa principal de discapacidad en los adultos¹. Aproximadamente, cada minuto un norteamericano tiene un accidente cerebrovascular, y una persona de este país fallece por accidente cerebrovascular cada 3,5 min². En 1995, en el estudio National Institute of Neurological Disorders and Stroke (NINDS) se demostró que la administración intravenosa (i.v.) de activador del plasminógeno tisular (tPA, *tissue plasminogen activator*) tenía utilidad clínica en un grupo seleccionado de pacientes con accidente cerebrovascular isquémico agudo. El aspecto más importante es que los pacientes presentan un efecto beneficioso máximo tras la administración i.v. de tPA cuando este tratamiento se inicia lo antes posible durante las primeras 3 h desde el comienzo de los síntomas³⁻⁶.

Además de la fibrinólisis i.v., los tratamientos intravasculares más novedosos han dado lugar a resultados prometedores o han sido aprobados por la Food and Drug Administration (FDA) para su uso en el tratamiento del accidente cerebrovascular en sus fases iniciales. La fibrinólisis intraarterial durante las primeras 6 h desde el inicio del infarto en el territorio dependiente de la arteria cerebral media mejoró la evolución en un ensayo clínico de fase 3 realizado con asignación aleatoria⁷. La embolectomía mecánica intravascular con el dispositivo MERCI Clot Retriever efectuada durante las primeras 8 h desde el comienzo del cuadro

dio lugar a buenos resultados técnicos en lo relativo a la recanalización y fue aprobada por la FDA en 2004 para el restablecimiento del flujo sanguíneo en el árbol vascular cerebral de pacientes con accidente cerebrovascular isquémico agudo^{8,9}. También hay otros tratamientos que posiblemente van a depender de aspectos cronológicos, dado que la viabilidad del tejido cerebral isquémico disminuye rápidamente con el tiempo. Esta hipótesis podría ser cierta no solamente en lo relativo a los tratamientos farmacológicos y las intervenciones dirigidas hacia la reperusión, la neuroprotección y la limitación de la hemorragia, sino también en lo que se refiere al control de la presión arterial, la corrección de la hiperglucemia o la hipoglucemia, y la reversión de la hipoxemia.

La estrecha ventana terapéutica del tratamiento del accidente cerebrovascular tiene implicaciones importantes respecto al funcionamiento de los servicios de emergencias médicas (SEM). Los profesionales de los SEM deben ser capaces de reconocer, evaluar, controlar, tratar, clasificar y trasladar a los pacientes que han tenido un accidente cerebrovascular. A través de una revisión de la bibliografía, se ofrece una serie de recomendaciones para la clasificación prehospitalaria de los pacientes con un accidente cerebrovascular.

DISCUSIÓN

Aviso y respuesta rápida del servicio de emergencias médicas

La respuesta del SEM se inicia en función del nivel de prioridad de los avisos. Dado que el tratamiento aprobado para el accidente cerebrovascular agudo se debe iniciar rápidamente, los avisos correspondientes a pacientes con sospecha de accidente cerebrovascular deben ser atendidos con toda rapidez¹⁰⁻¹⁴. En consecuencia, la respuesta prehospitalaria frente a un paciente con sospecha de accidente cerebrovascular agudo debe asumir siempre que se puede estar cerrando una ventana terapéutica para el tratamiento de un accidente cerebrovascular isquémico.

El traslado al servicio de urgencias por parte del SEM incrementa las posibilidades de que un paciente sea atendido en una ventana del tiempo de 3 h, en comparación con lo que ocurre cuando el paciente es remitido a un médico privado o cuando se traslada por sus medios¹⁵, lo que reduce significativamente el tiem-

Recibido el 19 de marzo de 2007, del Department of Emergency Medicine, West Virginia University (TJC, SMD); el Department of Neurology, University of Texas-Houston Medical School (JCG); el Department of Emergency Medicine, University of Cincinnati (ECJ); el Department of Neurology, University of Pennsylvania (SEK); el Borgess Research Institute, Kalamazoo, Michigan (RUK); el Emergency Medicine Center, Center for Prehospital Care, University of California, Los Angeles (BRL); el Department of Neurology and Stroke Center, University of California, Los Angeles (JLS), y el Department of Emergency Medicine, Ohio State University (MRS).

Dirección para correspondencia y solicitud de separatas: Todd J. Crocco, MD, Department of Emergency Medicine, West Virginia University, Morgantown, West Virginia 26506-9149. Correo electrónico: <tcrocco@hsc.wvu.edu>.

po transcurrido entre el comienzo de la sintomatología y la evaluación mediante tomografía computarizada (TC)¹⁶⁻²⁰. Estos datos indican que los pacientes y los familiares que sospechan la posibilidad de un accidente cerebrovascular agudo deben utilizar los servicios SEM para una asistencia más rápida. Por desgracia, la gente de la calle posee una información limitada acerca de los signos y los síntomas del accidente cerebrovascular²¹⁻²⁵. Por tanto, la determinación de los cuadros de sospecha de accidente cerebrovascular corresponde, en muchos casos, a los profesionales de los centros de avisos de los SEM. Mediante la formación adicional de los profesionales de los centros de llamadas de los SEM para que hagan las preguntas apropiadas a las personas que realizan el aviso en los puntos de respuesta de seguridad públicos, es posible reconocer un accidente cerebrovascular y actuar rápidamente sobre él.

Los pacientes con accidente cerebrovascular isquémico y hemorrágico presentan a menudo signos y síntomas similares, aunque pueden requerir tratamientos muy distintos. Únicamente la TC o la resonancia magnética (RM) craneales interpretadas adecuadamente por un médico especializado en ello permiten determinar si el accidente cerebrovascular tiene una etiología isquémica o hemorrágica, lo que facilita la selección de los tratamientos.

Detección del accidente cerebrovascular y evaluación del paciente en el contexto prehospitalario

La identificación temprana de la sintomatología del accidente cerebrovascular por parte de los profesionales de emergencias médicas constituye una parte de la asistencia adecuada a las víctimas de este problema. Para optimizar la identificación del accidente cerebrovascular en el escenario del episodio, los profesionales de la asistencia prehospitalaria deben ser competentes en el uso de algún instrumento de detección prehospitalaria del accidente cerebrovascular que haya sido evaluado de manera prospectiva respecto a su sensibilidad, especificidad, reproducibilidad y validez²⁷⁻³⁰.

El grado de sensibilidad de la identificación de los pacientes con accidente cerebrovascular por parte de los profesionales de la emergencia prehospitalaria que no utilizan ningún algoritmo formal de detección ha oscilado entre el 61 y el 72%^{27,31}. No obstante, el uso de un instrumento de valoración prehospitalaria del accidente cerebrovascular ha dado lugar a un incremento importante en el grado de sensibilidad de la evaluación realizada por estos profesionales para la identificación de un accidente cerebrovascular en el escenario del episodio. Dos instrumentos para la detección prehospitalaria del accidente cerebrovascular que se utilizan con frecuencia, el Los Angeles Prehospital Stroke Screen (LAPSS) y la Cincinnati Prehospital Stroke Scale (CPSS), han demostrado poseer niveles de sensibilidad

superiores al 90%^{29,32,33}. Por otra parte, recientemente se ha introducido el instrumento Melbourne Ambulance Stroke Screen (MASS), que es una combinación de los instrumentos CPSS y LAPSS y que también ha permitido una sensibilidad del 90%^{33,34}.

En algunos estudios se ha demostrado que los profesionales de los centros de llamadas de los SEM pueden formarse para la aplicación de un instrumento modificado que les permita la identificación del accidente cerebrovascular y que pueda tener utilidad para optimizar la asistencia de este tipo de pacientes³⁵⁻³⁸. Los profesionales del SEM tienen que estar familiarizados con algún método de valoración prehospitalaria del accidente cerebrovascular y tienen que utilizarlo de manera sistemática en los pacientes con sospecha de este problema. Los profesionales de la asistencia prehospitalaria deben ser capaces de contrastar sus conocimientos acerca del accidente cerebrovascular con los signos y los síntomas del paciente, y también con los factores de riesgo, con objeto de establecer una estrategia final de determinación de la probabilidad de que el paciente presente un accidente cerebrovascular³⁹.

Los profesionales del SEM tienen que intentar determinar el momento del inicio de los síntomas neurológicos del paciente y el momento en el que el paciente fue visto por última vez sin síntomas. A menudo, los profesionales del SEM tienen acceso a información histórica e información médica ofrecida por los familiares, cuidadores o espectadores, y esta información puede no estar disponible de manera inmediata en el momento en el que el paciente llega al servicio de urgencias. El momento de inicio es un componente esencial de los instrumentos de valoración prehospitalaria del accidente cerebrovascular y puede constituir un elemento para determinar la clasificación y la modalidad de transporte (v. el apartado Traslado mediante sistemas de aeromedicina en pacientes con accidente cerebrovascular). El momento de inicio está fundamentado en el momento en el que el paciente fue visto por última vez con su nivel normal de función. Si no se conoce con precisión el momento de inicio de los síntomas, puede ser imposible la realización de la mayor parte de las estrategias de recanalización (administración i.v. de tPA)^{28,29,40}.

Por otra parte, los profesionales del SEM deben poseer (y utilizar) un conocimiento básico de los principios fundamentales del tratamiento del accidente cerebrovascular según se recogen en las directrices relativas al accidente cerebrovascular agudo^{5,11-13}, tal como el tratamiento de la glucosa y de la hipoxia.

A pesar de la importancia de la identificación del accidente cerebrovascular en el escenario del incidente, las cuestiones relacionadas con este problema han recibido una atención escasa en el currículum estándar nacional de los profesionales de los SEM, del Department of Transportation (DOT). No obstante, en la mayor parte de los libros de texto y materiales

de referencia más conocidos por los profesionales de los SEM se incluye material didáctico relativo al accidente cerebrovascular. Por otra parte, muchos de los manuales y materiales de tipo formativo utilizados en los programas dirigidos a los profesionales de primera respuesta ofrecen una cobertura amplia del accidente cerebrovascular.

Comunicación con los hospitales receptores

En estudios previos relativos al tratamiento prehospitalario del infarto agudo de miocardio se ha demostrado que la notificación prehospitalaria de la llegada inminente del paciente puede reducir el tiempo que transcurre hasta que se inicia el tratamiento de reperusión⁴¹⁻⁴³. De la misma manera, la notificación temprana por parte del SEM de la presencia de un paciente con accidente cerebrovascular puede facilitar al personal hospitalario un tiempo de preparación significativamente importante⁴⁴. Médicos, enfermeras, técnicos de TC/RM, profesionales de farmacia y otros pueden utilizar la notificación temprana para movilizar los recursos necesarios que requiera el paciente^{5,45,46}. Se ha demostrado que la notificación prehospitalaria en los casos de accidente cerebrovascular reduce los retrasos entre la llegada del paciente al servicio de urgencias (SU) y la realización de la evaluación neurológica y de los estudios de imagen cerebrales iniciales, incrementando la proporción de pacientes que reciben tratamiento de reperusión, tanto en forma de intervención individual^{18,19} como en forma de un elemento más en la implementación de un sistema de asistencia prehospitalaria en pacientes con accidente cerebrovascular organizado de manera global^{25,47-50}.

Estrategias locales/regionales relativas al destino al que son enviados los pacientes con accidente cerebrovascular

Hay varios factores importantes en la determinación de la capacidad de un hospital para ofrecer asistencia de emergencia a pacientes con accidente cerebrovascular. Algunos de los más importantes son los siguientes: *a)* presencia de médicos con experiencia en el diagnóstico y el tratamiento del accidente cerebrovascular, así como en la interpretación de la TC, la RM o ambas, craneales; *b)* la disponibilidad de los medios esenciales para la realización de estudios de imagen cerebrales (TC o RM), así como los equipos auxiliares necesarios; *c)* la disponibilidad de los profesionales con los conocimientos apropiados para aplicar los tratamientos aprobados frente al accidente cerebrovascular, incluyendo la administración i.v. de tPA recombinante, y *d)* la existencia de un plan institucional para realizar una evaluación inicial de la hemorragia primaria y de la transformación hemorrágica en los infartos cerebrales⁵¹. No es razonable esperar que todos los hospitales (urbanos, suburbanos y rurales) puedan ofrecer durante las 24 h

del día este nivel asistencial a los pacientes con accidente cerebrovascular. Sin embargo, cualquier limitación en la disponibilidad de estos importantes factores debe quedar incorporada en el protocolo regional para la clasificación de los pacientes con accidente cerebrovascular agudo en el contexto prehospitalario, y debe ser asumida por todas partes implicadas. Las partes implicadas en el desarrollo de estos protocolos son (al menos) profesionales del SEM, directores médicos de los SEM, médicos de urgencias, neurólogos, radiólogos, neurocirujanos y los pacientes que presentan el accidente cerebrovascular. Muchos departamentos de salud estatales y agencias de SEM, en colaboración con la American Heart Association / American Stroke Association, están trabajando con todas estas partes implicadas para el desarrollo de los protocolos señalados.

En estudios previos de investigación se ha demostrado la mejora en la evolución de los pacientes que reciben asistencia hospitalaria en centros especializados en el tratamiento del accidente cerebrovascular⁵²⁻⁵⁴. Además, se ha demostrado que el traslado de los pacientes a un centro con capacidad y experiencia inmediatas para la aplicación del tratamiento incrementa el uso de tPA^{25,47}. Lattimore et al⁵⁵ también observaron que la especialización de un centro en accidente cerebrovascular también incrementaba el uso de tPA. Estos hallazgos sugieren que la evitación de los centros que no pueden ofrecer fiablemente una asistencia básica a pacientes con accidente cerebrovascular, con selección directa de los centros que sí pueden ofrecer este tipo de asistencia, puede incrementar el número de pacientes que recibe tratamiento trombolítico y, por tanto, mejorar la evolución, en los casos en los que los tiempos adicionales resultantes de desplazamiento y la carga que soportan los sistemas no son demasiado importantes.

La Joint Commission on Accreditation of Healthcare y varios Departments of Health estatales ofrecen en la actualidad, en el ámbito regional, la acreditación de hospitales que cumplen los criterios mínimos para el tratamiento de los pacientes con accidente cerebrovascular. Esta acreditación se está adoptando por algunas legislaturas estatales para fomentar la aplicación de planes de clasificación de los pacientes con accidente cerebrovascular en sus territorios (New York, Massachusetts, Michigan, Florida, Texas, New Jersey, New Mexico y otros). Las normativas de clasificación prehospitalaria de los pacientes con accidente cerebrovascular deben contemplar las variables de tiempo (intervalo entre el inicio de los síntomas y la evaluación realizada por el SEM), de distancia (distancia de traslado hasta los centros hospitalarios existentes) y de disponibilidad de capacidad para la asistencia de pacientes con accidente cerebrovascular en la región.

Dado que casi la mitad de todos los pacientes con accidente cerebrovascular agudo no utiliza los sistemas SEM para acceder al sistema sanitario, es importante que todos los servicios de urgencia desarrollen planes

para la evaluación y el tratamiento rápidos de las víctimas de un accidente cerebrovascular. Podría ser útil el traslado secundario de este tipo de pacientes a una unidad regional de accidente cerebrovascular, con independencia de su edad, tamaño corporal o gravedad del problema, y también con independencia de la administración o la falta de administración de tratamiento fibrinolítico. Todos los protocolos relativos a los traslados secundarios a unidades regionales de accidente cerebrovascular se deben desarrollar con implicación de las direcciones operativa y médica de los SEM, con objeto de que el traslado se realice a tiempo y por parte de los profesionales del SEM apropiados.

Una alternativa emergente: traslado mediante sistemas de aeromedicina

En áreas geográficas remotas en las que los hospitales están dispersos y alejados, se debe considerar el uso del traslado mediante sistemas de aeromedicina desde el escenario de un episodio hasta un centro de accidente cerebrovascular o algún otro hospital que pueda atender a los pacientes que tienen esta patología⁵⁷. El traslado mediante sistemas de aeromedicina puede reducir los tiempos de tránsito, incrementar la disponibilidad del tratamiento trombolítico para las personas que residen en comunidades rurales⁵⁸ y, al mismo tiempo, mantener una buena rentabilidad económica^{59,60}. La evacuación por aire de un paciente que presenta un accidente cerebrovascular en el contexto prehospitalario se debe considerar cuando se cumplen las 2 condiciones siguientes⁵¹:

1. El hospital más cercano que puede llevar a cabo el tratamiento del paciente que presenta un accidente cerebrovascular agudo está localizado a más de 1 h en el traslado con una ambulancia de tierra. Dada la ventana actual de 3 h para la aplicación del tratamiento fibrinolítico, posiblemente el traslado por tierra superior a 1 h impida la administración i.v. de tPA. Los tiempos de traslado superiores a 60 min se pueden utilizar posiblemente con mayor efectividad para la evaluación hospitalaria y la asistencia paliativa, más que en tránsito.
2. El paciente puede ser enviado a un hospital con capacidad para aplicar un diagnóstico y un tratamiento definitivos del accidente cerebrovascular dentro de la ventana terapéutica de 3 h relativa a la trombólisis i.v. (o superior respecto a otras posibles intervenciones médicas apropiadas), si se utiliza un sistema de aeromedicina.

En los casos en los que no se cumplen estas condiciones, se debe realizar la clasificación prehospitalaria según las directrices ya señaladas y el paciente tendría que ser trasladado al hospital más cercano para la evaluación y estabilización iniciales. El traslado secundario por tierra

o aire desde un hospital a un centro especializado en accidente cerebrovascular se puede llevar a cabo siempre que sea factible y esté indicado por razones médicas⁶⁰⁻⁶².

En cualquier situación en la que sea necesaria la evacuación mediante sistemas de aeromedicina, nuestra recomendación es que los profesionales de la asistencia prehospitalaria establezcan contacto con la supervisión médica debido a que el traslado por aire puede estar influido por las condiciones climáticas, por la disponibilidad del personal y las ambulancias aéreas, por cuestiones de mantenimiento y por otros factores que pueden hacer que desaparezca la ventaja de la velocidad.

En resumen, los sistemas de SEM deben considerar el desarrollo de una política de traslado por aire de los pacientes con accidente cerebrovascular agudo en los casos en los que el centro más cercano con capacidad para el tratamiento de este problema esté a más de 1 h en un desplazamiento con ambulancia de tierra, y en los casos en los que el paciente puede llegar al centro especializado dentro de la ventana de tiempo terapéutica que permita aplicar los tratamientos seleccionados. Teniendo en cuenta los numerosos factores que influyen en el buen resultado del traslado aéreo médico, los estudios de investigación futuros deberían examinar los factores asociados de manera más estrecha al uso óptimo del traslado aéreo médico en los pacientes con accidente cerebrovascular.

Bibliografía

1. American Heart Association. Heart Disease and Stroke Statistics—2004 Update. Dallas, TX: American Heart Association, 2003.
2. Lyden PD. Magnitude of the problem of stroke and the significance of acute intervention. Presented at the Proceedings of a National Symposium on Rapid Identification and Treatment of Acute Stroke, December 12–13, 1996.
3. The National Institute of Neurological Disorders and Stroke tPA Stroke Study Group. Tissue plasminogen activator for acute ischemic stroke. *N Engl J Med*. 1995;333:1581–7.
4. Hacke W, Donnan G, Fieschi C, Kaste M, von Kummer R, Broderick JP, Brott T, Frankel M, Grotta JC, Haley EC Jr, Kwiatkowski T, Levine SR, Lewandowski C, Lu M, Lyden P, Marler JR, Patel S, Tilley BC, Albers G, Bluhmki E, Wilhelm M, Hamilton S. Association of outcome with early stroke treatment: pooled analysis of atlantis, ecass, and ninds rt-pa stroke trials. *Lancet*. 2004;363:768–74.
5. Adams HP Jr, Adams RJ, Brott T, del Zoppo GJ, Furlan A, Goldstein LB, et al. Guidelines for the early management of patients with ischemic stroke: a scientific statement from the Stroke Council of the American Stroke Association. *Stroke*. 2003;34(4):1056–83.
6. Marler JR, Tilley BC, Lu M, Brott TG, Lyden PC, Grotta JC, Broderick JP, Levine SR, Frankel MP, Horowitz SH, Haley EC Jr, Lewandowski CA, Kwiatkowski TP. Early stroke treatment associated with better outcome: the ninds rt-pa stroke study. *Neurology*. 2000;55:1649–55.
7. Furlan A, Higashida R, Wechsler L, Gent M, Rowley H, Kase C, Pessin M, Ahuja A, Callahan F, Clark WM, Silver F, Rivera F. Intraarterial prourokinase for acute ischemic stroke. The PROACT II study: a randomized controlled trial. *Prolyse in Acute Cerebral Thromboembolism*. *JAMA*. 1999;282(21):2003–11.

8. Smith WS, Sung G, Starkman S, Saver JL, Kidwell CS, Gobin YP, Lutsep HL, Nesbit GM, Grobelny T, Rymer MM, Silverman IE, Higashida RT, Budzik RF, Marks MP; MERCI Trial Investigators. Safety and efficacy of mechanical embolectomy in acute ischemic stroke: results of the MERCI trial. *Stroke*. 2005;36(7):1432-8.
9. Gobin YP, Starkman S, Duckwiler GR, Grobelny T, Kidwell CS, Jahan R, Pile-Spellman J, Segal A, Vinuela F, Saver JL. MERCI 1: a phase 1 study of Mechanical Embolus Removal in Cerebral Ischemia. *Stroke*. 2004;35(12):2848-54. Epub 2004 Oct 28.
10. The National Institute of Neurological Disorders and Stroke tPA Stroke Study Group. A systems approach to immediate evaluation and management of hyperacute stroke: experience at eight centers and implications for community practice and patient care. *Stroke*. 1997;28:1530-40.
11. Recommendations of the Prehospital Emergency Medical Care Systems Panel. Presented at the Proceedings of a National Symposium on Rapid Identification and Treatment of Acute Stroke, December 12-13, 1996.
12. Adams HP, Brott TG, Crowell RM, et al. AHA: guidelines for the management of patients with acute ischemic stroke: a statement for healthcare professionals from a special writing group of the stroke council. *Stroke*. 1994; 25:1901-11.
13. Marler J. Proceedings of a national symposium on rapid identification and treatment of acute stroke. National Symposium on Rapid Identification and Treatment of Acute Stroke, 1997.
14. Kothari RU, Hacke W, Brott T, Dykstra EH, Furlan A, Koroshetz W, Marler J, Sayre MR. Cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Stroke*. *Ann Emerg Med*. 2001;37:S137-44.
15. Kothari RU, Jauch E, Brott T, Broderick J, Sauerbeck L, Khoury J, Liu T. Acute stroke: delays to presentation and emergency department evaluation. *Ann Emerg Med*. 1999;33(1):3-8.
16. Schroeder EB, Rosamond WD, Morris DL, Evenson KR, Hinn AR. Determinants of use of emergency medical services in a population with stroke symptoms: the second delay in accessing stroke healthcare (dash ii) study. *Stroke*. 2000;31:2591-6.
17. Bratina P, Greenberg L, Pasteur W, Grotta J. Current emergency department management of stroke in Houston, Texas. *Stroke*. 1995;26:409-14.
18. Behrens S, Daffertshofer M, Interthal C, Ellinger K, van Ackern K, Hennerici M. Improvement in stroke quality management by an educational programme. *Cerebrovasc Dis*. 2002;13(4):262-6.
19. Belvis R, Cocho D, Marti-Fabregas J, Pagonabarraga J, Aleu A, Garcia-Bargo MD, et al. Benefits of a prehospital stroke code system. Feasibility and efficacy in the first year of clinical practice in Barcelona, Spain. *Cerebrovasc Dis*. 2005;19(2):96-101.
20. Morris DL, Rosamond W, Madden K, Schultz C, Hamilton S. Prehospital and emergency department delays after acute stroke: the Genentech Stroke Presentation Survey. *Stroke*. 2000;31(11):2585-90.
21. Reeves MJ, Hogan JG, Rafferty AP. Knowledge of stroke risk factors and warning signs among michigan adults. *Neurology*. 2002;59:1547-52.
22. Williams LS, Bruno A, Rouch D, Marriott DJ. Stroke patients' knowledge of stroke: influence on time to presentation. *Stroke*. 1997;28:912-5.
23. Kothari R, Sauerbeck L, Jauch E, et al. Patients' awareness of stroke signs, symptoms, and risk factors. *Stroke*. 1997;28:1871-5.
24. Pancioli AM, Broderick J, Kothari R, et al. Public perception of stroke warning signs and knowledge of potential risk factors. *J Am Med Assoc*. 1998;279:1288-92.
25. Morgenstern LB, Bartholomew LK, Grotta JC, Staub L, King M, Chan W. Sustained benefit of a community and professional intervention to increase acute stroke therapy. *Arch Intern Med*. 2003;163(18):2198-2202.
26. Kaste M. Approval of alteplase in Europe: will it change stroke management? *Lancet Neurol*. 2003;2(4):207-8.
27. Kothari RU, Barsan W, Brott T, Broderick J, Ashbrock S. Frequency and accuracy of prehospital diagnosis of acute stroke. *Stroke*. 1995;26(6):937-41.
28. Kothari RU, Pancioli A, Liu T, Brott T, Broderick J. Cincinnati prehospital stroke scale: reproducibility and validity. *Ann Emerg Med*. 1999;33(4):373-8.
29. Kidwell CS, Starkman S, Eckstein M, Weems K, Saver JL. Identifying stroke in the field. Prospective validation of the los angeles prehospital stroke screen (LAPSS). *Stroke*. 2000;31(1): 71-6.
30. Llanes JN, Kidwell CS, Starkman S, Leary MC, Eckstein M, Saver JL. The los angeles motor scale (LAMS): a new measure to characterize stroke severity in the field. *Prehosp Emerg Care*. 2004;8(1):46-50.
31. Smith WS, Isaacs M, Corry MD. Accuracy of paramedic identification of stroke and transient ischemic attack in the field. *Prehosp Emerg Care*. 1998;2(3):170-5.
32. Kidwell CS, Saver JL, Schubert GB, Eckstein M, Starkman S. Design and retrospective analysis of the los angeles prehospital stroke screen. *Prehosp Emerg Care*. 1998;2(4):267-73.
33. Bray JE, Martin J, Cooper G, Barger B, Bernard S, Bladin C. Paramedic identification of stroke: community validation of the melbourne ambulance stroke screen. *Cerebrovasc Dis*. 2005;20(1):28-33.
34. Bray JE, Martin J, Cooper G, Barger B, Bernard S, Bladin C. An interventional study to improve paramedic diagnosis of stroke. *Prehosp Emerg Care*. 2005;9(3):297-302.
35. Porteous GH, Corry MD, Smith WS. Emergency medical services dispatches identification of stroke and transient ischemic attack. *Prehosp Emerg Med*. 1999;3(3):211-6.
36. Suyama J, Crocco T. Prehospital care of the stroke patient. *Emerg Med Clin North Am*. 2002;20(3):537-52.
37. Ellison SR, Gratton MC, Schwab RA, Ma OJ. Prehospital dispatch assessment of stroke. *Mo Med*. 2004;101(1):64-6.
38. Liferidge AT, Brice JH, Overby BA, Evenson KR. Ability of laypersons to use the Cincinnati prehospital stroke scale. *Prehosp Emerg Care*. 2004;8(4):384-7.
39. Kothari RU, Brott T, Broderick JP, Hamilton CA. Emergency physicians. Accuracy in the diagnosis of stroke. *Stroke*. 1995;26:2238-41.
40. Kothari R, Hall K, Brott T, Broderick J. Early stroke recognition: developing an out-of-hospital NIH stroke scale. *Acad Emerg Med*. 1997;4:986-90.
41. Ioannidis JP, Salem D, Chew PW, Lau J. Accuracy and clinical effect of out-of-hospital electrocardiography in the diagnosis of acute cardiac ischemia: a meta-analysis. *Ann Emerg Med*. 2001;37(5):461-70.
42. Goodacre S, Kelly AM, Kerr D. Potential impact of interventions to reduce times to thrombolysis. *Emerg Med J*. 2004;21(5):625-9.
43. Antman EM, Anbe DT, Armstrong PW, Bates ER, Green LA, Hand M, et al. ACC/AHA guidelines for the management of patients with ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Revise the 1999 Guidelines for the Management of Patients with Acute Myocardial Infarction). *Circulation*. 2004;110(9):e82-292.
44. Improving the Chain of Recovery for Acute Stroke in Your Community: A National Institute of Neurological Disorders and Stroke Symposium, 2002. Bethesda, MD: Department of Health and Human Services, 2003.
45. Gómez CR, Malkoff MD, Sauer CM, Tulyapronchote R, Burch CM, Banet GA. Code stroke. An attempt to shorten in-hospital therapeutic delays. *Stroke*. 1994;25(10):1920-3.
46. Álvarez-Sabin J, Molina CA, Abilleira S, Montaner J, García Alfranca F, Jiménez Fabrega X, et al. [Stroke code impact on the efficacy of thrombolytic treatment]. *Med Clin (Barc)* 2003;120(2):47-51.
47. Morgenstern LB, Staub L, Chan W, Wein TH, Bartholomew LK, King M, et al. Improving delivery of acute stroke therapy: The

- TLL Temple Foundation Stroke Project. *Stroke*. 2002;33(1):160–6.
48. Weir NU, Buchan AM. A study of the workload and effectiveness of a comprehensive acute stroke service. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2005;76(6):863–5.
 49. Wojner-Alexandrov AW, Alexandrov AV, Rodrigues D, Persse D, Grotta JC. Houston Paramedic and Emergency Stroke Treatment and Outcomes Study (HoPSTO). *Stroke*. 2005;36:1512–8.
 50. Gropen TI, Gagliano PJ, Blake CA, Sacco RL, Kwiatkowski T, Richmond NJ, et al. New York State Department of Health Stroke Center Designation Project abstract. *Stroke*. 2005;36:436.
 51. Floccare DJ, Bass RR, Hankins D, et al. Special considerations in access to care and transport. Presented at the Proceedings of a National Symposium on Rapid Identification and Treatment of Acute Stroke, December 12–13, 1996.
 52. Langhorne P, Williams BO, Gilchrist W, et al. Do stroke units save lives? *Lancet*. 1993;342:395–8.
 53. Alberts MJ, Hademenos G, et al. Recommendations for the establishment of primary stroke centers. Brain Attack Coalition. *JAMA*. 2000;283(23):3102–9.
 54. Hacke W, Kaste M, et al. European Stroke Initiative: recommendations for stroke management. Organisation of stroke care. *J Neurol*. 2000;247(9):732–48.
 55. Lattimore SU, Chalela J, Davis L, DeGraba T, Ezzeddine M, Haymore J, Nyquist P, Baird AE, Hallenbeck J, Warach S; NINDS Suburban Hospital Stroke Center. Impact of establishing a primary stroke center at a community hospital on the use of thrombolytic therapy: the NINDS Suburban Hospital Stroke Center experience. *Stroke*. 2003;34(6):e55–7.
 56. Alberts MJ, Latchaw RE, et al. Recommendations for comprehensive stroke centers: a consensus statement from the Brain Attack Coalition. *Stroke*. 2005;36(7):1597–616.
 57. Schwamm LH, Pancioli A, Acker JE 3rd, et al. Recommendations for the establishment of stroke systems of care: recommendations from the American Stroke Association's Task Force on the Development of Stroke Systems. *Stroke*. 2005;36(3):690–703.
 58. Silliman SL, Quinn B, Huggett V, Merino JG. Use of a field-to-stroke center helicopter transport program to extend thrombolytic therapy to rural residents. *Stroke*. 2003;34(3):729–33.
 59. Silbergleit R, Scott PA, Lowell MJ. Cost-effectiveness of helicopter transport of stroke patients for thrombolysis. *Acad Emerg Med*. 2003;10(9):966–72.
 60. Chalela JA, Kasner SE, Jauch EC, Pancioli AM. Safety of air medical transportation after tissue plasminogen activator administration in acute ischemic stroke. *Stroke*. 1999;30(11):2366–8.
 61. Thomas SH, Kociszewski C, Schwamm LH, Wedel SK. The evolving role of helicopter emergency medical services in the transfer of stroke patients to specialized centers. *Prehosp Emerg Care*. 2002;6(2):210–4.
 62. Conroy MB, Rodriguez SU, Kimmel SE, Kasner SE. Helicopter transfer offers a potential benefit to patients with acute stroke. *Stroke*. 1999;30(12):2580–4.